

PAT-NO: JP02002134972A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002134972 A
TITLE: COOLING FAN DEVICE
PUBN-DATE: May 10, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAYASHIKAKIUCHI, SATORU	N/A
OTSUKI, TAKANARI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON DENSAN CORP	N/A

APPL-NO: JP2000318810

APPL-DATE: October 19, 2000

INT-CL (IPC): H05K007/20, H01L023/467

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mount a fan case on a heat sink without deforming the heat radiating fins even when a cooling fan device uses skive fins and corrugate fins for the heat sink and to use the cooling fan device even for a small-sized, thin electronic components which require size precision in the heightwise direction.

SOLUTION: The cooling fan device is equipped with the heat sink 2 which is mounted on a heat generating body and has heat radiating fins 22, and the fan case 3 which supports a cooling fan for supplying air for cooling to the heat sink 2. The fan case 3 has an upper wall 31 and at least a couple of engagement parts 32 and 32' which hang from the opposite ends of the upper wall

31 and is mounted on the heat sink 2 by the engagement parts 32 and 32', by forming a slit 33 in the upper wall 31 nearby the base parts 34 of the engagement parts 32 and 32', bending the base part side of the upper wall 32 obliquely upward, and then positioning the base part 34 above the upper wall 31.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-134972

(P2002-134972A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002. 5. 10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テイコト* (参考)

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

H 5 E 3 2 2

H 0 1 L 23/467

H 0 1 L 23/46

C 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-318810 (P2000-318810)

(22) 出願日 平成12年10月19日 (2000. 10. 19)

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 林垣内 知

鳥取県日野郡溝口町荘字清水田55番地 日

本電産エレクトロニクス株式会社鳥取技術

開発センター内

(72) 発明者 大槻 貴成

鳥取県日野郡溝口町荘字清水田55番地 日

本電産エレクトロニクス株式会社鳥取技術

開発センター内

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

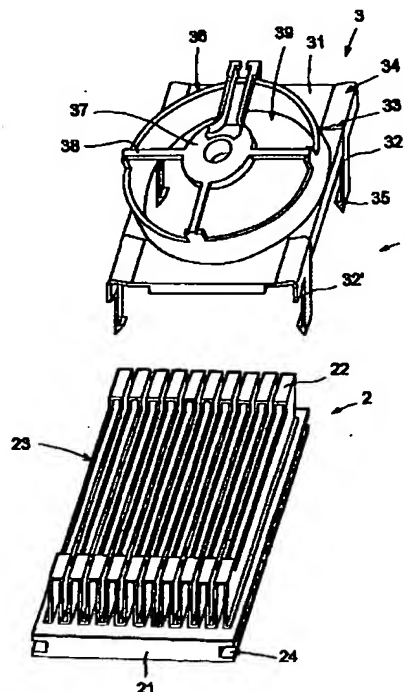
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファン冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 スカイプフィンやコルゲートフィンをヒートシンクに用いたファン冷却装置であっても、これらの放熱フィンを変形させることなくファンケースをヒートシンクに装着でき、高さ方向の寸法精度が要求される小型・薄型の電子部品にも用いることができるようにする。

【解決手段】 発熱体に装着される、放熱フィン22を有するヒートシンク2と、ヒートシンク2に対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケース3とを備えたファン冷却装置において、ファンケース3は、上壁31と、上壁31の対向側端から垂下する少なくとも一対の係合部32、32'とを有し、係合部32、32'の基部34近傍の上壁31にスリット33を形成して上壁32の基部側を斜め上方に屈曲させて、基部34を上壁31に対して上側に位置させ、係合部32、32'によりファンケース3をヒートシンク2に装着する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体に装着される、放熱フィンを有するヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えたファン冷却装置において、

前記ファンケースは、上壁と、該上壁の対向側端から垂下する少なくとも一对の係合部とを有し、該係合部の基部近傍の上壁にスリットを形成して上壁の前記基部側を斜め上方に屈曲させて、前記基部を上壁に対して上側に位置させ、前記一对の係合部により前記ファンケースを前記ヒートシンクに装着することを特徴とするファン冷却装置。

【請求項2】 前記ファンケースが樹脂材料で形成され、前記係合部の端部に爪部が形成され、前記ヒートシンクに凹部又は突起が形成され、前記係合部の爪部を前記凹部又は突起に係合することによって、ヒートシンクにファンケースを係脱自在に装着する請求項1記載のファン冷却装置。

【請求項3】 前記上壁の基部側を上壁に対し10～20°の範囲で上方に屈曲した請求項1又は2記載のファン冷却装置。

【請求項4】 前記係合部が上壁の対向側端の両端に形成された請求項1～3のいずれかに記載のファン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子部品などの発熱体を冷却するファン冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CPUなどの電子部品に装着するファン冷却装置におけるヒートシンクは、これまでAlなどの熱伝導率の高い金属をダイカスト成型して作製していたが、ダイカストによる成型では成型可能な放熱フィンの肉厚や形状が制限されるため、近年におけるCPUの演算処理の高速化に伴い増大の一途をたどる発熱を充分には除去することができなかった。そこで、Al板を薄く削り起こして多数の放熱フィン（スカイプフィン）を一体的に形成したヒートシンクや、薄板状のAlをプレス加工などによりアコーディオン状に折り曲げて放熱フィン（コルゲートフィン）とし、これをCu基板上に貼付けしたヒートシンクなどが提案されている。例えば前者のヒートシンクとして特開平8-130276号公報記載のもの、後者のヒートシンクとして特開平10-92986号公報記載のものがそれぞれ挙げられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このようなスカイプフィンやコルゲートフィンは、放熱フィンの肉厚を薄くでき、また単位面積当たりの放熱フィン数を増やすことができ、さらには放熱フィンの形状を自由に設計することができる。これにより、放熱面積を増大でき、ヒートシ

ンクの放熱量および放熱効率を飛躍的に大きくすることができる。

【0004】 しかしながら、スカイプフィンやコルゲートフィンは、寸法精度、特に高さ方向の寸法精度を厳密に制御することが難しく、また部材強度が弱く外力により簡単に変形するため、このような放熱フィンを用いた従来のファン冷却装置では、ヒートシンクにファンケースを装着したときに、ファンケースの上壁内面に放熱フィンが接触して変形することがあった。このため、高さ方向の寸法精度が特に要求される小型・薄型の電子部品にはこのようなファン冷却装置はこれまで一般にはほとんど用いられていなかった。

【0005】 本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、スカイプフィンやコルゲートフィンをヒートシンクに用いたファン冷却装置であっても、これらの放熱フィンを変形させることなくファンケースをヒートシンクに装着でき、高さ方向の寸法精度が要求される小型・薄型の電子部品にも用いることができるようにすることをその目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため本発明のファン冷却装置では、発熱体に装着される、放熱フィンを有するヒートシンクと、該ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する冷却ファンを支持するファンケースとを備えたファン冷却装置において、前記ファンケースは、上壁と、該上壁の対向側端から垂下する少なくとも一对の係合部とを有し、該係合部の基部近傍の上壁にスリットを形成して上壁の前記基部側を斜め上方に屈曲させて、前記基部を上壁に対して上側に位置させ、前記一对の係合部により前記ファンケースを前記ヒートシンクに装着する構成とした。

【0007】 ここで、ファンケースの弾性変形可能幅を大きくし、またファンケースとヒートシンクの係脱を容易にする観点からは、ファンケースを樹脂材料で形成し、係合部の端部に爪部を形成し、ヒートシンクに凹部又は突起を形成し、係合部の爪部を凹部又は突起に係合することによって、ヒートシンクにファンケースを係脱自在に装着するのが好ましい。

【0008】 また、ファンケースの弾性変形を一層容易にする観点からは、上壁の基部側を上壁に対し10～20°の範囲で上方に屈曲させることが望ましい。

【0009】 ファンケースとヒートシンクとの係合をより確実なものとする観点からは、係合部を上壁の対向側端の両端に形成することが推奨される。

【0010】

【発明の実施の形態】 本発明者等は、高さ方向の寸法精度の厳密な制御が困難なスカイプフィンやコルゲートフィンを備えたヒートシンクであっても、これらの放熱フィンを変形させることなくファンケースをヒートシンクに装着できないか検討を重ねた結果、ファンケースを弾

性変形可能な状態としておけば、ファンケースをヒートシンクに装着したときに放熱フィンがファンケースにたとえ当接しても、ファンケースが変形することにより放熱フィンの変形を回避できることを見出し本発明をなすに至った。

【0011】すなわち本発明のファン冷却装置の大きな特徴は、ヒートシンクに係合させる、ファンケース側の係合部の基部近傍の上壁にスリットを形成し、上壁の一部を斜め上方に屈曲させて前記基部を上壁に対して上側に位置させ、前記一对の係合部により前記ファンケースを前記ヒートシンクに装着する点にある。このような構成により、ファンケースをヒートシンクに装着する際に放熱フィンがファンケースの上壁内面に接触しても、ファンケースが弾性変形し放熱フィンの高さ方向の寸法誤差を吸収するとともに、放熱フィンの変形も防止される。

【0012】以下、図に基づき本発明のファン冷却装置についてさらに詳述する。図1は、本発明のファン冷却装置の一実施態様を示す斜視図である。図1のファン冷却装置1は、ヒートシンク2とこれに係脱自在に装着されるファンケース3とを備える。ヒートシンク2は長方形形状のCu基板21を有し、この基板21の上面には、薄板状のAlをプレス加工によりアコーディオン状に折り曲げた放熱フィン(コルゲートフィン)22が鉗付けされている。放熱フィン22の中央部には矩形状の切り欠き部23が設けられている。ヒートシンク2にファンケース3を装着したときに、この切り欠き部23にファンケース3に設けられた冷却ファン(不図示)の下部が収容される。この切り欠き部23は、例えばプレス加工により放熱フィン22を形成した後、切削加工により形成すればよい。

【0013】また、基板21の両側面には全面わたって水平方向に凹部24が形成されている。この凹部24は、後述するファンケース3に設けられた係合部32、32'の端部の爪部35と係合して、ファンケース3をヒートシンク2に係脱自在に装着可能とする。凹部24の深さは、前記爪部35が確実に係合できる深さとする。なお、図1では基板21の側面の全面にわたって凹部24が形成されているが、ファンケース3の係合部端部の爪部35が係合する部分のみ凹部24を形成しても構わない。またファンケース3に凹部を設け、ヒートシンク2に爪部あるいは突起を設けて両者を係合可能としてももちろん構わない。

【0014】このヒートシンク2は、例えば発熱体としてのマイクロプロセッサなどの半導体素子に取付けられる。例えばヒートシンクの基板21の裏面に接着剤を塗布し半導体素子などに固定する。ヒートシンクの平面形状を冷却する半導体素子などの発熱体の平面形状とほぼ等しくして、発熱体表面のほぼ全域を覆うようにヒートシンクを取付けることが放熱の点から推奨される。発熱

体へのヒートシンクの固定は接着剤によるものの他、ネジや固定ピンによるものであってもよい。

【0015】ファンケース3は、略正方形形状の上壁31と、この上壁31の対向側端の四隅から垂下する2対の係合部32、32'とを有する。係合部32、32'の基部34の近傍の上壁にはスリット33が形成され、上壁31の基部側を斜め上方に屈曲させて各基部34を上壁31に対して上側に位置させている。図1のファンケースでは、上壁に対し約15°の角度で基部34を上方に屈曲させているが、一般に上壁に対し10~20°の角度で上方に屈曲させると、ファンケースの弾性変形をより容易にすることができる。このような構成により、ヒートシンク2に設けられた放熱フィン22の先端部がファンケースの上壁31の下面と接触した場合には、基部34の弾性変形により上壁31が弧状に変形し、放熱フィン先端部の変形が防止される。上壁31に形成するスリット33の長さ及び係合部の基部34の幅は、ヒートシンクに対して垂直方向に数mm程度係合部が変形するように設計すればよく、具体的にはファンケースの材料や係合部の垂下方向の長さなどから適宜決定すればよいが、一般にスリットの長さはファンケースのスリット形成方向(図1の左右方向)の幅の10~20%の範囲が好ましく、また係合部の基部の幅はファンケースの幅(図1の上下方向)の15~25%の範囲が好ましい。

【0016】このようなファンケースの材質としては、エンジニアプラスチックなど耐熱性を有し、熱膨張係数が低く寸法安定性に優れたものが好ましい。中でも加工・成形の容易さの点から飽和ポリエステルが好ましく、ガラス繊維で強化したポリブタジエンテレフタレート(PBT)やポリエチレンテレフタレート(PET)が特に好ましい。ガラス繊維の含有量は、必要とする機械的強度や寸法安定性などから適宜決定すればよいが、一般に10~40重量%の範囲、特に25~35重量%の範囲が好ましい。このような材料を用いてファンケースを作製する方法としては特に限定はなく、射出成形など従来公知の成形方法を用いることができる。

【0017】上壁31の四隅から垂下する係合部32、32'の長さは、ヒートシンク2に設けられた放熱フィン22がファンケース3の上壁31の下面に設計上接触しない範囲で適宜決定すればよい。係合部32、32'の先端部には、内側に突出する爪部35が一体的に形成されている。この爪部35は、図1から理解されたとおり、係合部の基部34の弾性変形によって揺動可能であり、幾分外側に向けて弾性変形することによって、ヒートシンク2の基板側面に形成された凹部24に係合し、ファンケース3をヒートシンク2に係脱可能に装着させる。

【0018】上壁31の中央部には、中空円筒状の冷却ファン支持部36がファンケース3と一体形成されている。冷却ファン支持部36の中心部内側には支持円筒壁

37が設けられている。支持円筒壁37は冷却ファン支持部36の周壁から周方向に間隔を置いて形成された棧38により支持され、隣接する棧38の間には冷却用空気を吸入する吸入開口39が形成されている。この冷却ファン支持部36には冷却ファン（不図示）を着脱可能に装着でき、冷却ファンの交換により本発明のファン冷却装置1は半永久的に使用することができる。

【0019】次に、上述した構成のファン冷却装置の組付け方法の一例を説明する。発熱体としての半導体素子にファン冷却装置を装着するにはまず、ヒートシンクを半導体素子の上面に取付ける。この取付は接着剤または接着テープを用いて行ってもよいし、取付をより確実・強固にするためにはネジ止めにより行ってもよい。

【0020】次に、ヒートシンクにファンケースを取付ける。図1において、ファンケース3の取付の際には、2対の係合部32、32'をヒートシンク2の基板21の両側端上に位置させ、この状態でファンケース3をヒートシンク2に向けて下方に移動させて装着すればよい。このように装着すると、係合部の先端の爪部35がまず基板21の側面の当接して外側に幾分広がり、爪部35が凹部24に達すると係合部32、32'の弾性復元力によってその爪部35が凹部24に係合する。こうしてファンケース3がヒートシンク2に係脱自在に取付けられる。

【0021】この装着状態において冷却ファンが所定方向に回転駆動されると、羽根の作用によってファンケースの吸入開口39から吸入された空気は放熱フィン22に沿って流れる。半導体素子などの発熱体からの熱はヒートシンクの基板21を介して複数の放熱フィン22に伝導し、吸入された空気が放熱フィン22に沿って流れる際に、放熱フィン22から空気へ熱が移動する。このようにして発熱体での熱は、ヒートシンク2から空気流へと移動し除去される。なお、ヒートシンク2からファンケース3を取外す場合には、係合部32、32'を幾分外側に押圧して爪部35と凹部24との係合を解除し、ヒートシンク2に対してファンケース3を上方に移動すればよい。

【0022】図1のファン冷却装置では、ファンケース3の上壁31に2対の係合部32、32'を設けているが、係合部の個数に限定はなく、係合部を1対としてもよいし、3対以上としてももちろん構わない。

【0023】図2に、A1板を薄く削り起こして多数の放熱フィン（スカイプフィン）25を一体的に形成したヒートシンクを用いた場合の一例を示す。なお、図1と同じ部材および部分は同一の符号を付している。図2のファン冷却装置に用いるヒートシンク2では、正面視略正方形で側面視湾曲した放熱フィン25が4列形成されているが、放熱フィンの配列や形状については特に限定はなく、放熱フィンの材質や発熱体からの除去すべき熱量などを考慮し適宜決定すればよい。

【0024】図2のヒートシンク2の基板両側面には、図1に示したヒートシンクと同様に、凹部24が水平方向に形成されている。ファンケース3の2対の係合部32、32'をヒートシンク2の基板上に位置させ、この状態でファンケース3をヒートシンク2に向けて下方に移動させると、係合部の先端の爪部がまず基板側面の当接して外側に幾分広がり、爪部35が凹部24に達すると、係合部の弾性復元力によってその爪部35が凹部24に係合する。こうしてファンケース3がヒートシンク2に係脱自在に取付けられる。

【0025】冷却ファンを交換する場合などファンケース3をヒートシンク2から取り外す場合には、係合部先端部分を外方向に幾分押圧して爪部35と凹部24との係合を解除し、ヒートシンク2に対してファンケース3を上方に移動すればよい。

【0026】図3に、本発明のファン冷却装置の他の実施態様を示す。なお、図1と同じ部材および部分は同一の符号を付している。図3のファンケースの構成の大部分は図1に示したものと同じである。図1のファンケースと唯一異なる点は、係合部の先端に形成された爪部35が外側に向いている点である。一方、図3のヒートシンク2は、薄板状のA1をプレス加工によりアコーディオン状に折り曲げ、そしてその中央部に冷却ファンの下部を収容するための切り欠き部23を設けた放熱フィン22が、平面視長方形形状のCu基板21の表面に螺付けされている。そして基板21の両側端に第1の側壁26が基板21に対して略垂直に形成され、第1の側壁26と放熱フィン22の外側のフィンとの間にさらに第2の側壁27が基板21に対し略垂直に設けられている。第1の側壁26の内面には下方に徐々になくなる突起28が形成されている。また側壁が形成されていない側の基板21の両側端にはフランジ部29が延設され、フランジ部29の中央端部には矩形状の切り欠き部20が形成されている。

【0027】このようなヒートシンク2にファンケース3を装着するには、ヒートシンク2の第1の側壁26と第2の側壁27との間に係合部32、32'が挿入可能なように、ヒートシンク2上にファンケース3を位置させる。次にこの状態でファンケース3を下方に移動させる。このとき、係合部の先端に形成された爪部35は主に第1の側壁26の内面に沿って下降して行き、やがて第1の側壁26に形成された突起28に摺接しながら下降する。このため係合部32、32'は徐々に内方へ弾性変形する。そして爪部35が突起28を越えると、係合部32、32'の弾性復元力によって爪部35は元の状態に戻り、これにより爪部35と突起28とが係合する。こうしてファンケース3がヒートシンク2に取付けられる。一方、ファンケース3をヒートシンク2から取り外す場合には、ファンケースの係合部32、32'を内方に押圧して、爪部35と突起28との係合を解除

し、ファンケース3をヒートシンク2に対して上方に移動させればよい。

【0028】また図3のヒートシンクを半導体素子などの発熱体に装着するには、フランジ29の中央端部に形成された切り欠き部20を、発熱体に形成された孔（不図示）に一致させてネジ止めあるいはピン止めすればよい。このときヒートシンク2の装着をより確実・強固なものとするために接着剤を併用してもよい。

【0029】以上、本発明のファン冷却装置の実施態様について説明したが、本発明はこれらの実施態様に何ら限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱しない範囲で種々の変形・修正が可能である。

【0030】

【発明の効果】本発明のファン冷却装置では、ファンケース上壁の対向側端から垂下する少なくとも一対の係合部をファンケースに設け、係合部の基部近傍の上壁にスリットを形成して上壁の前記基部側を斜め上方に屈曲させて、前記基部を上壁に対して上側に位置させ、前記一対の係合部により前記ファンケースを前記ヒートシンクに装着する構成としたので、スカイプフィンやコルゲートフィン

20

をヒートシンクに用いたファン冷却装置であっても、これらの放熱フィンを変形させることなくファンケースをヒートシンクに装着でき、高さ方向の寸法精度が要求される小型・薄型の電子部品にも用いることができるようになった。

【0031】またファンケースを樹脂材料で形成し、係合部の端部に爪部を形成し、ヒートシンクに凹部又は突起を形成し、係合部の爪部を凹部又は突起に係合するようにすると、ファンケースの弾性変形可能幅が大きくなり、またファンケースとヒートシンクの係脱が容易に行

30

えるようになる。

【0032】さらに、上壁の基部側を上壁に対し10～20°の範囲で上方に屈曲させると、ファンケースの弾性変形を一層容易にすることができる。

【0033】係合部を上壁の対向側端の両端に形成すると、ファンケースとヒートシンクとの係合をより確実なものにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のファン冷却装置の一実施態様を示す斜視図である。

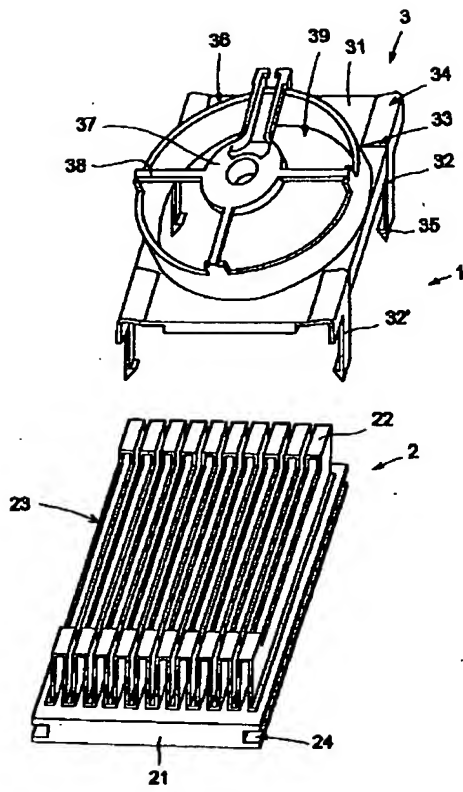
【図2】 本発明のファン冷却装置の他の実施態様を示す斜視図である。

【図3】 本発明のファン冷却装置のさらに他の実施態様を示す斜視図である。

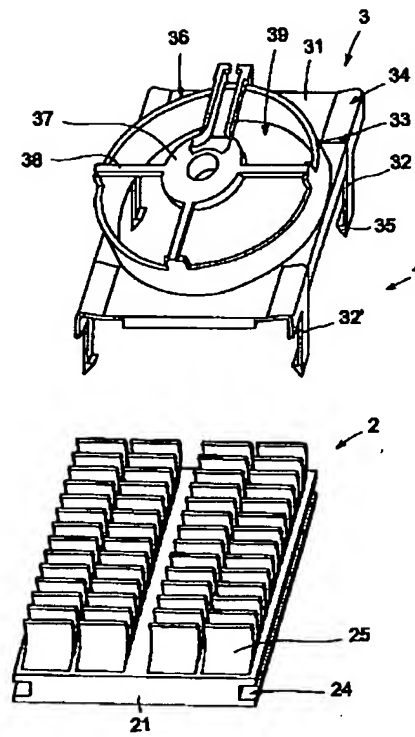
【符号の説明】

- 1 ファン冷却装置
- 2 ヒートシンク
- 3 ファンケース
- 20 切り欠き部
- 21 基板
- 22, 25 放熱フィン
- 24 凹部
- 28 突起
- 31 上壁
- 32, 32' 係合部
- 33 スリット
- 34 基部
- 35 爪部
- 36 冷却ファン支持部

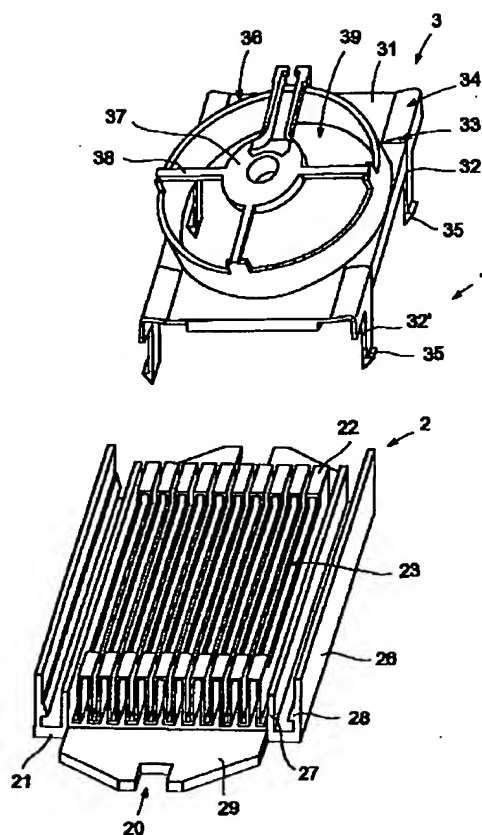
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB04 BB03

5F036 AA01 BA04 BA24 BB01 BB05

BB06 BB35